

**(54) LASER BEAM DRILLING METHOD**

(11) 3-66488 (A) (43) 22.3.1991 (19) JP

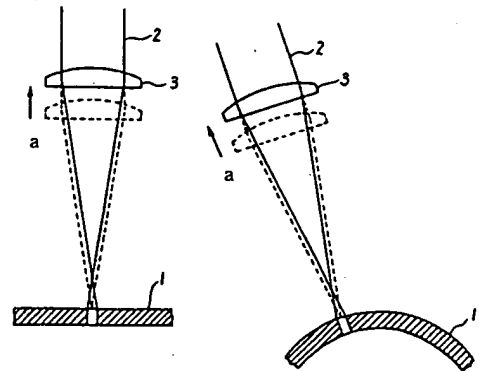
(21) Appl. No. 64-200690 (22) 2.8.1989

(71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) HISAYUKI SAKUMA

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> B23K26/00, B23K26/04

**PURPOSE:** To perform fine laser beam drilling with high accuracy on complicated solid form resin-based material parts by setting the focus position of a laser beam on the surface of a workpiece to irradiate it and then, moving the focus position to perform drilling work.

**CONSTITUTION:** As a first step, the focus position of the laser beam 2 is set on the surface of the workpiece 1 to irradiate it and then, as a second step, the focus position is moved by the preset moving quantity upward with respect to the surface of the workpiece 1 so that drilling work of specified dimensions can be performed. By this method, fine drilling work with high accuracy can be performed on not only a plate but also the complicated parts.



a: focus position moving direction

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-66488

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

B 23 K 26/00  
26/04

識別記号

3 3 0

C

庁内整理番号

7920-4E  
7920-4E

⑭ 公開 平成3年(1991)3月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レーザ穴明け方法

⑯ 特 願 平1-200690

⑰ 出 願 平1(1989)8月2日

⑱ 発 明 者 佐 久 間 久 幸 愛知県名古屋市東区矢田南5丁目1番14号 三菱電機株式  
会社名古屋製作所内  
⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
⑳ 代 理 人 弁理士 大 岩 増 雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ穴明け方法

2. 特許請求の範囲

レーザ発振器より発生したレーザ光を被加工物に照射して穴明けを行なうレーザ穴明け方法において、上記レーザ光の焦点位置を上記被加工物の表面に設定して照射したあと、焦点位置を移動させて穴明け加工するようにしたことを特徴とするレーザ穴明け方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、レーザ光を用いて、例えば射出成形された複雑な立体形状樹脂系材料の部品などにおいても高精度の小さなレーザ穴明けが行なえる方法に関するものである。

〔従来の技術〕

第2図は従来のレーザ穴明け方法を説明する説明図である。図において、(1)は被加工物、(2)はレーザ光、(3)はレーザ光(2)を集束する集光レンズで

ある。

次に動作について説明する。従来のレーザ穴明け方法の一例として、第2図(a)は集光レンズ(3)により小さなスポット径に集束したレーザ光(2)の焦点位置を、被加工物(1)の表面に対し上方に移動させてレーザ光(2)が被加工物(1)に照射される。第8図は上記焦点位置移動量と丸穴直径の関係を示す特性図であり、所定の寸法の穴明け加工ができるように予め焦点位置移動量を設定する。また、第2図(b)は被加工物(1)またはレーザ光(2)を丸穴形状になるように相対移動させて穴明けに供せられる。第2図(b)の場合、一般的にレーザ光(2)の焦点位置は被加工物(1)の表面に設定して照射される。

以上のように従来のレーザ穴明け方法では、レーザ光(2)の焦点位置を被加工物(1)の表面に対し上方に移動させて照射されるため、レーザ発振器より発生したレーザ光(2)照射のタイミングにより穴明け精度の不安定性を招くという課題があった。例えば、第5図はレーザ光(2)の焦点位置を被加工物(1)の表面に対し上方に移動させて照射した場合

のレーザ穴明け品質例を示す図であり、丸穴形状がいびつになったり、穴寸法のはらつきが大きい。

また、被加工物(1)またはレーザ光(2)を丸穴形状になるように相対移動させて照射されるため、穴明け精度の要求に応じた加工精度までしか上げられず穴明け加工所要時間が長くなるという課題があった。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

このように小さな丸穴を高精度で加工する能力には限界があり、穴明け精度が不安定であったり加工所要時間が長くなるという課題があった。

この発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、平板に限らず、例えば射出成形された複雑な立体形状樹脂系材料部品などにおいても、高精度の小さなレーザ穴明けができ、加工所要時間短縮可能なレーザ穴明け方法を提供することを目的としている。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明に係るレーザ穴明け方法は、第1段階としてレーザ光の焦点位置を被加工物の表面に設

定して照射したあと、第2段階として焦点位置を移動させ、所定の寸法の穴明けが高精度で高速加工ができるようにしたものである。

#### 〔作用〕

この発明におけるレーザ穴明け方法は、レーザ光(2)の焦点位置を被加工物(1)の表面に設定して照射したあと、焦点位置を移動させることにより、照射時のタイミングによる丸穴形状のいびつさや穴寸法のはらつきをなくしたりして高精度の小さなレーザ穴明けが行なえ、加工所要時間の短縮を目的として加工が可能となる。

#### 〔発明の実施例〕

以下、この発明の一実施例を図をもとに説明する。第4図はこの発明の一実施例で、そのレーザ穴明け品質例を示す図である。また、第1図はこの発明のレーザ穴明け方法を説明する説明図である。(a)図は被加工物(1)が平面部の場合の実施例であり、(b)図は被加工物(1)が曲率を有する立体形状部品の場合の実施例である。

次に動作について説明する。第1段階として、

図において破線で示すようにレーザ光(2)の焦点位置を被加工物(1)の表面に設定して照射したあと、第2段階として焦点位置を被加工物(1)の表面に対し上方に、所定の寸法の穴明け加工ができるように予め設定した移動量だけ移動させる。移動速度は高速で行なえる。

なお、上記実施例ではレーザ発振器の出力形態について全く説明していないが、出力形態が連続出力でもパルス出力であってもよい。また、被加工物(1)に噴射されるアシストガスの種類についても、乾燥圧縮空気でも窒素ガスであってもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、この発明によればレーザ光の焦点位置を被加工物(1)の表面に設定して照射したあと、焦点位置を被加工物(1)の表面に対し上方に、所定の寸法の穴明け加工ができるように予め設定した移動量だけ高速に移動させてレーザ穴明けする方法を採用したので、平板に限らず、例えば射出成形された複雑な立体形状樹脂系材料の部品などにおいても、高精度の小さなレーザ穴明け加工

を可能とし、加工所要時間の短縮を目的とした加工が行なえる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

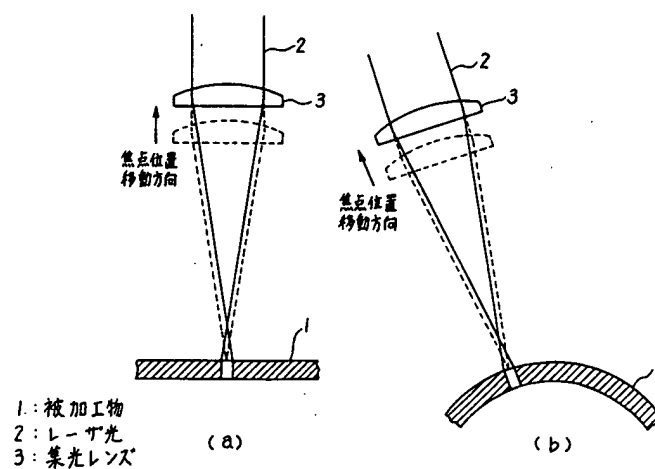
第1図はこの発明のレーザ穴明け方法を説明する説明図、第2図は従来のレーザ穴明け方法を説明する説明図、第3図はこの発明に係わる焦点位置移動量と丸穴直径の関係を示す特性図、第4図はこの発明の一実施例によるレーザ穴明け品質例を示す説明図、第5図は従来のレーザ穴明け方法によるレーザ穴明け品質例を示す説明図である。

図において、(1)は被加工物、(2)はレーザ光である。

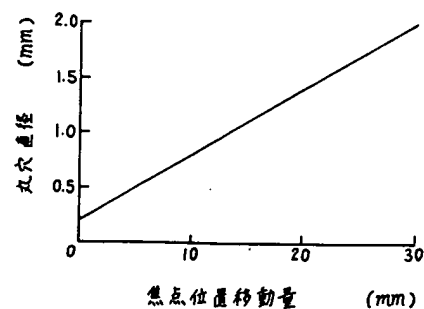
なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

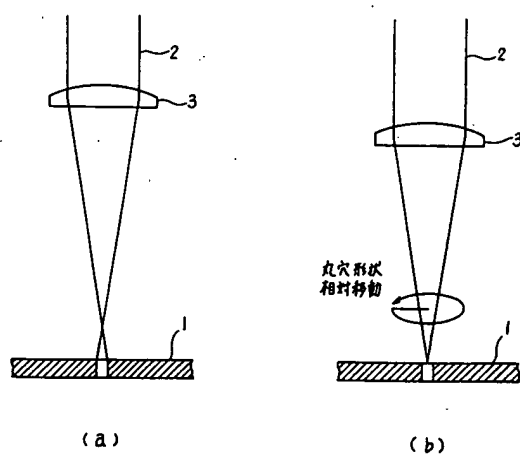
第 1 図



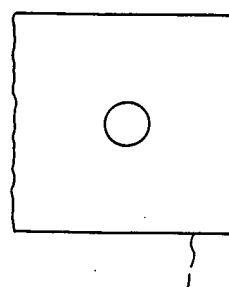
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図

